



シート式下肢加重計 ウォーク Way

研究事例のご紹介

ウォーク Way MW-1000



転倒

東京医科大学 整形外科 講師
遠藤 健司先生



社会が高齢化してきて、転倒によって骨折や脊髄損傷を起こしてしまって、寝たきりになってしまう人が増えていっている。それをなんとか予防したい。転倒してからではなかなか良くなるのは難しいので、転倒する前の予防が重要です。何を予防するかというときに、歩行分析をすることで、転倒しやすいかどうかを客観的な数字としてデータを出して、こういう状態になると転倒しやすい、それに対して何をしたら良いか、何をした事によって、どう改善しているかをモニターする、診断と治療経過をモニターするという2つの評価、それが重要で活用している。

特に私達の場合は、頸髄症を扱っているので、首が悪くて足の麻痺が出てきて転倒することが有るので、手術の適用をこういった状況になったら検討したほうが良いという客観的なデータを作るのに使用しています。

実際の病気の診断には、画像診断（MRI）とNurickの分類、ウォークWayの情報などを用いています。

画像診断というのは、機能とイコールでは無いので、圧迫が有っても、機能が落ちていない人や小さな圧迫でも機能が落ちている人が居るので、そういった状態を画像診断の情報を機能的に裏付ける、そういった理由で手術を行うということを診断して、それを第三者にきちんと説明できるということですね。

そうすると、歩行障害のある人は、歩幅が狭くなって、歩隔が広がっている事がわかってきた。患者様のデータが増えてきたので、年齢や身長や男女差によってデータがバラけるため、今回は、60歳台男性の術前に絞ってデータを出した結果、ずいぶんと精密化されたのかなと。今までの研究と比べると、以前の研究は、年齢や身長や男女差を一緒くたになっているのもあり、今回の論文は、精密化させて、より病気の本質に迫ったというところが大きい。

今回の論文については、術前のMRIと術前のウォークWayのデータがどのようにリンクしているかということで、ウォークWayのCOPデータを数学的に加工して、COPの波形が正弦・余弦波に近いことから、COPの軌跡が、正弦・余弦波からどのようにずれると転倒につながるかを見ています。

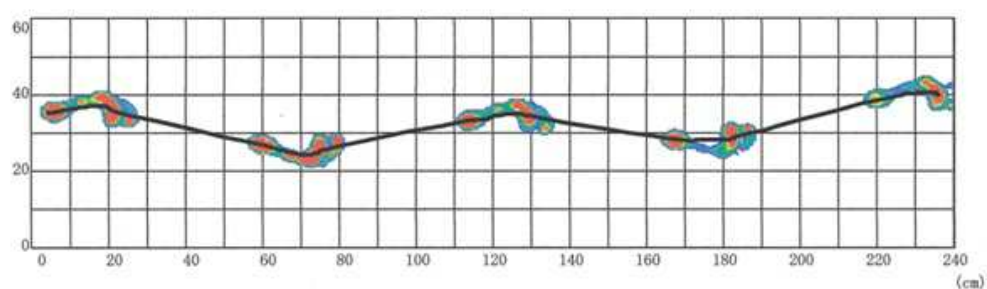
Q:専門家の目から見て、転倒以外にウォークWayが活用できそうだと思う分野はなんですか。

サルコペニア・フレイルによる影響というのが、転倒と重なってくるかもしれないが、出

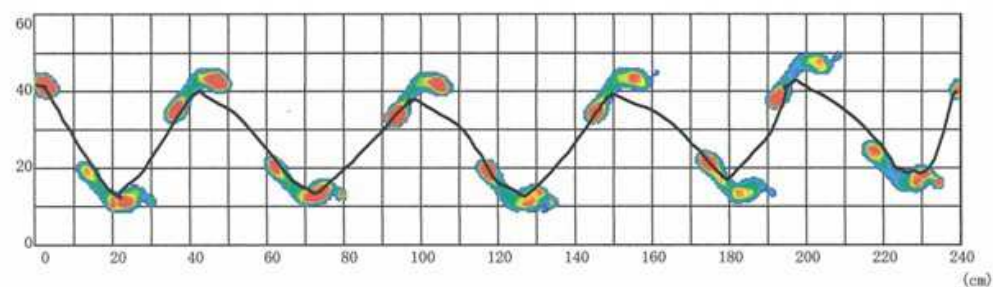
てくると思う。筋力がアップすると、歩行にどのように影響があるか、プラスの方向へ評価、モニタリングができれば良いのかなと思います。筋力に関しては薬もまだなく、医療がまだこれからの分野である。握力計と歩行速度がサルコペニアの定義に成っているんですが、歩行の部分に関して、サルコペニアを評価するという部分に使えれば良い。あと、スポーツ医学への適用が考えられる。

【実計測データ例】

正常歩行



不安定歩行



東京医科大学ホームページより引用 (<http://www.tmuortho.com/sekitsuiblog/hokoubunnseki/>)

【参考文献】

1. T. Nagai, Y. Takahashi, K. Endo, R. Ikegami, R. Ueno, K. Yamamoto, Analysis of spastic gait in cervical myelopathy: linking compression ratio to spatiotemporal and pedobarographic parameters, *Gait & Posture* 59 (2018) 152-156
2. H. Nishimura, K. Endo, H. Suzuki, H. Tanaka, T. Shishido, K. Yamamoto, Gait Analysis in Cervical Spondylotic Myelopathy, *Asian Spine J* 2015;9(3):321-326

外反母趾

三重大学医学部 寄附講座スポーツ整形外科学 講師
西村 明展 先生



ダイナミックに簡便に圧力分布を見られる点が便利です。

同時に歩幅・歩隔・つま先角度を見られるのが良いと思っています。

圧力分布は靴の中に入れて計測する機器もあるが、消毒する必要があったり、靴を履き替える必要があったりするなどなかなか大変なところが多く、200人と言う単位で行う疫学的な研究で多数の被験者の方を次々と計測していくには、シート式のほうが楽に計測を進めることができる。

宮川村では、ロコモティブシンドロームと外反母趾の関連性を研究している。

学会で外反母趾の圧力分布の発表を最近行った。1)

英論文も、掲載されています。2)

外反母趾はウォーク Way で計測し、プレダスで解析を行うと、外反母趾で

我々の疫学研究の結果、外反母趾と変形性膝関節症に関連性があることが分かった。

外反母趾が進行すると、拇趾での踏み返しが甘くなるため歩行において、踵→拇指球→拇趾と移行していく荷重の「拇指球→拇趾」の部分の荷重が出てこなくなったり、中足部で荷重が終わってしまったりするようになる。

そうすると、外側接地になるため、膝関節外転モーメントの力が働き、O脚になる方向に力が働くことが海外の文献で報告されている。(Shih KS et al. Gait Posture. 2014.)

拇指球→拇趾の荷重の低下や、無くなる現象は、痛みや角度が付いてしまっているため、足部の安定性が悪いことから発生している。

拇趾が使えないことから、第2第3中足部で踏み返しを行っている現象が見られる。

その為、胼胝が第2第3中足部に発生していることが多いので、プレダスで解析してみようと思い立った。

プレダスで1歩切り出した場合のCOPの軌跡で第2第3中足部の踏み返しが見える患者様も居る。

他の疾患としては足部の疾患は良くデータとして見えており、巻き爪の患者様を計測したところ、痛くて拇趾の圧力が出ない現象が確認できた。

ウォーク Way は術前・術後の評価として利用するのに良いと思っています。

術前使えていなかった部分が、術後使えるようになったということが見えてくる。

巻き爪・外反母趾・強剛母趾などの術前・術後で踏み返しがどれだけ出来るようになったかということの評価に使えそうである。

ロコモティブシンドロームと転倒ということに着目して計測したところ、歩幅が狭く

なり・歩行速度が遅くなるということが見えた。こわごとと歩くことから歩隔やつま先角度に出るか考えたが、おもったより出てこなかった。



正常



軽度



中等度



重度

HV 角： $\sim 20^\circ$

$20 \sim 30^\circ$

$30 \sim 40^\circ$

$40^\circ \sim$

Fig1 外反母趾の定義

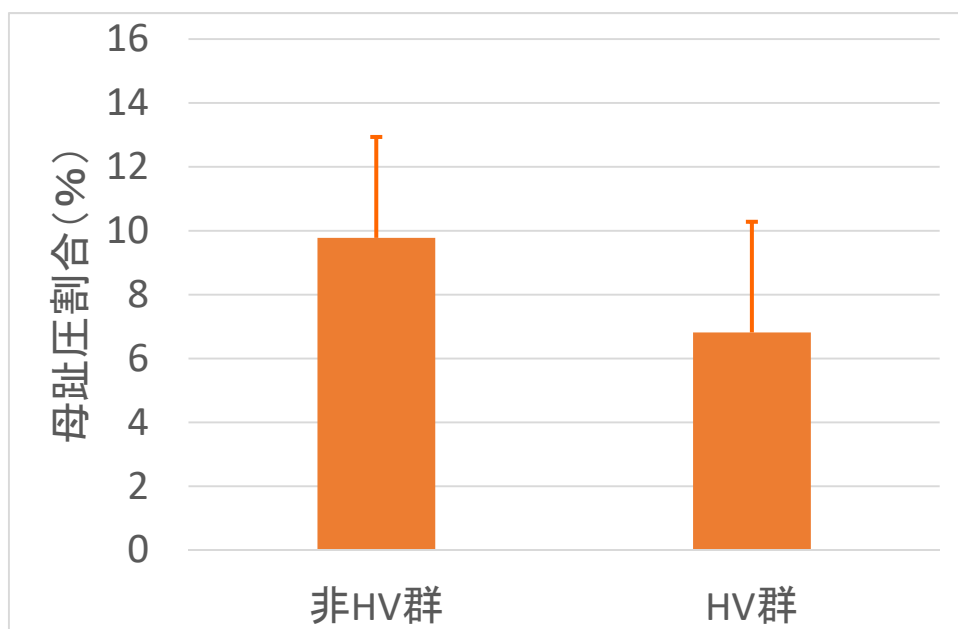


Fig2.HVの有無と母趾圧割合

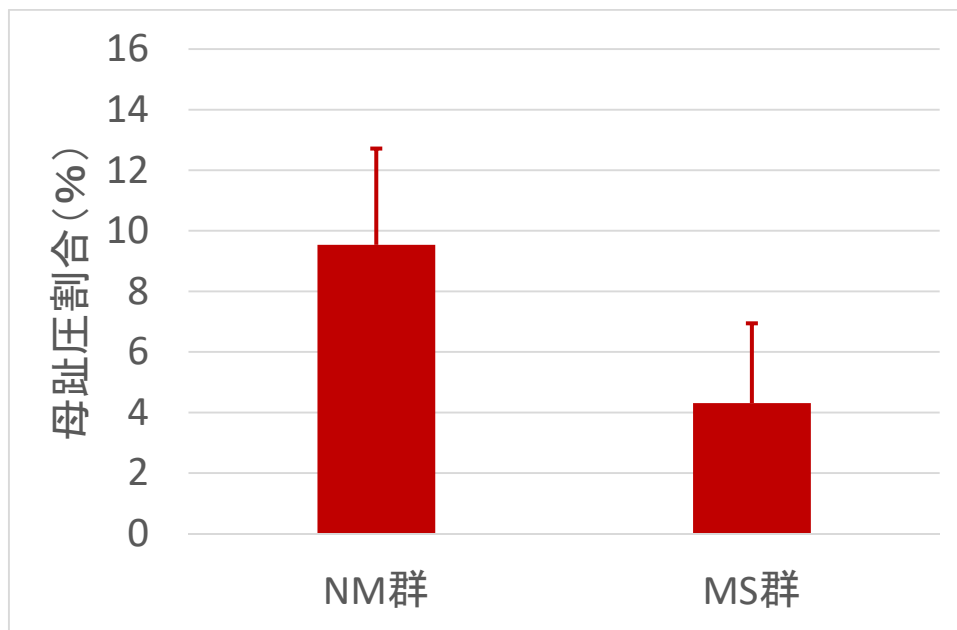


Fig3.中等症以上 HV と母趾圧割合 (NM 群 : HV 角 $\leq$ 30度 MS 群 : HV 角 $>$ 30度)

1) 西村 明展, 他 : シート式下肢荷重計を用いた外反母趾の荷重解析—旧宮川村コホート研究より—, 第32回日本整形外科学会基礎学術集会, 2-PF-4, 2017.

2) A.Nishimura, N.Ito, S.Nakazora, K.Kato, T.Ogura and A.Sudo : Does hallux valgus impair physical function? BMC musculoskeletal disorders, 2018

創傷

医療法人敬和会 大分岡病院 リハビリテーション課 課長
大塚 未来子 先生

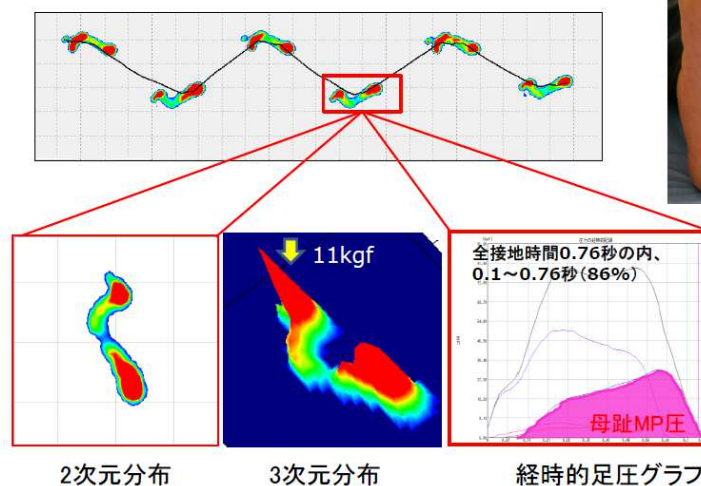


患者様は足部に傷のある患者様なので、傷にならない歩き方の工夫のために動作指導するため、Fz でも良いと捉えての評価なので、身体評価のためにウォーク Way を用いて居る。できるだけ患者様の足にどのようなことが起こっているかを色や形などの分布で見せている。患者様を中心とした臨床評価というのが一つのテーマです。

もう一つは、このような評価は動作の裏付けが必要なのですが、1次元の垂直荷重だけを見て、3次元のことを語ることは出来ないが、どのぐらい裏付けを取っていけるかをテーマにしています。

私達が見ているのは、足に傷やタコがある方で、そのタコが治らず、痛んで困っているが、どうしたら治るかわからない。そのような方にウォーク Way で計測を行い、足の状態を足圧分布の中でどこに圧が過剰にかかっているかをお見せして、動作指導を行うことの前段階の歩行評価に利用しています。

歩行計測



ウォーク Way はデータを視覚的に見せるのに圧力分布の再生画面がとても良い。患者様に、自分の動きが足にどのようにかかっているかを理解してもらうのに良い機械である。

ウォーク Way はつま先角度の計算が出来るが、それは他社にはない機能で股関節の角度の確認（がに股など）に利用しています。

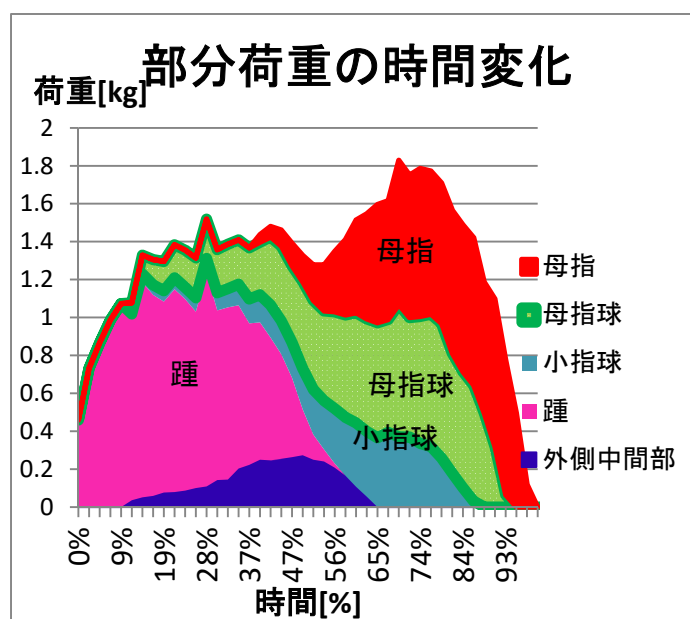
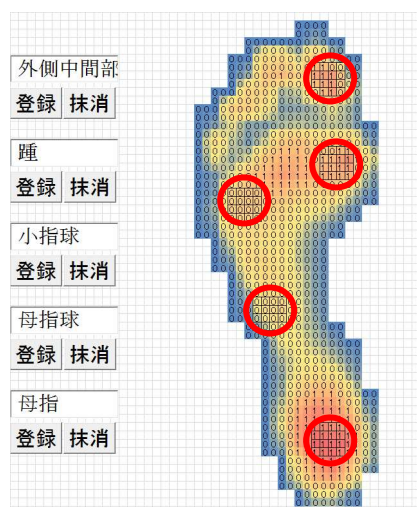
ウォーク Way で検出した歩をプレダスにて抽出した際に、前足部とかかと部の割合を確認

します。創傷の患者様は前足部に掛かる圧力が高くなります。そのような人は足関節の背屈角度が10度以下の方に多く見られます。立脚中期のときに脛骨の傾斜が、通常背屈10度ぐらいまで行くのですが、それが見られない為に、底屈モーメントが早く発生するので、前足部の圧力が高くなるという現象が発生します。前足部の高圧＝足関節の背屈制限＝創傷のリスクありと考えています。生活評価の中では、歩き過ぎる方がいるので万歩計などで計測し、圧力×歩数が部位に掛かる総量になるのでリスクの評価となります。

ストライドとスピードが高い糖尿病患者の人は、より足部に負荷を掛けているのでリスクが高いといえます。

ウォーク Way で主に評価する患者様の創傷は神戸分類でクラス I に分類される方が多く、ウォーク Way で計測した圧力データを免荷という観点で治療に用いるのが有効です。

私の研究のテーマは、他の先生の研究（足圧とレントゲンのデータから領域分けする）を元に、ウォーク Way で計測したデータから1歩抜き出したデータに対して、同じ面積の5領域を設定し、どんな筋活動につながっているか、という重力下の反力として捉えようとしています。





本社	〒 182-0034	東京都調布市下石原 3-65-1	TEL : 042-487-6111 (代)
札幌営業所	〒 063-0813	北海道札幌市西区琴似 3 条 3-1-38	TEL : 011-615-0663 (代)
仙台営業所	〒 980-0803	宮城県仙台市青葉区国分町 3-8-17	TEL : 022-227-6010 (代)
東京営業所	〒 182-0034	東京都調布市下石原 3-65-1	TEL : 042-487-6111 (代)
名古屋営業所	〒 451-0025	愛知県名古屋市西区上名古屋 3-20-2	TEL : 052-529-5166 (代)
大阪営業所	〒 564-0051	大阪府吹田市豊津町 13-44	TEL : 06-6310-9300 (代)
福岡営業所	〒 812-0013	福岡県福岡市博多区博多駅東 2-8-10	TEL : 092-483-0454 (代)
R&D センター	〒 182-0034	東京都調布市下石原 3-65-1	TEL : 042-487-6111 (代)
本社工場	〒 182-0034	東京都調布市下石原 3-65-1	TEL : 042-487-6111 (代)
浜松工場	〒 433-8121	静岡県浜松市中区萩丘 2-26-20	TEL : 053-474-8111 (代)

取扱店

